

REVUES GÉNÉRALES

Recommandations

Recommandations de la Société européenne de cardiologie sur les valvulopathies

RÉSUMÉ : Parmi les diverses recommandations présentées lors du dernier congrès de la Société européenne de cardiologie, il y a celles sur les valvulopathies, 5 ans après la version précédente (*European Society of Cardiology. Guidelines on the management of valvular heart disease* [version 2012]. *Eur Heart J*, 2012 ; 33 : 2451-2496).

Pourquoi de nouvelles recommandations ? D'une part parce qu'il y a des éléments nouveaux en termes de stratification du risque, de méthodes de diagnostic et d'options thérapeutiques ; d'autre part a émergé l'importance d'une approche collaborative entre les cardiologues et les chirurgiens cardiaques (the "heart team"). D'ailleurs, ces recommandations sont signées par l'ESC et par l'*European Association for Cardio-Thoracic Surgery* (EACTS).

L'équipe pluridisciplinaire implique des cardiologues et des chirurgiens cardiaques, mais aussi des anesthésistes, d'autres spécialistes (gériatres...) et les spécialistes de l'imagerie (échocardiographie, scanner, IRM).

Evaluation des patients

Plusieurs questions sont essentielles dans l'évaluation d'un patient avant éventuelle intervention valvulaire :

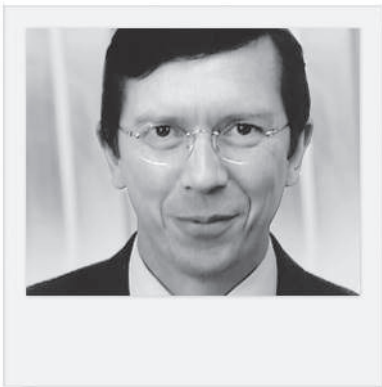
- la maladie valvulaire est-elle sévère ?
- le patient a-t-il des symptômes ?

– les symptômes sont-ils liés à la maladie valvulaire ?

– quelles sont l'espérance de vie et la qualité de vie du patient ?

– les bénéfices attendus de l'intervention dépassent-ils ses risques ?

– quels sont les désirs du patient ?



→ F. DELAHAYE

Service de Cardiologie, CHU, LYON.

Abréviations

CMP : commissurotomie mitrale percutanée
DTD : diamètre télédiastolique
DTS : diamètre télésystolique
FA : fibrillation atriale
FEVG : fraction d'éjection du ventricule gauche
IA : insuffisance aortique
IM : insuffisance mitrale
IT : insuffisance tricuspidale
ITV : intégrale temps-vitesse
OD : oreillette droite
OG : oreillette gauche

PHT : pressure half-time
PISA : proximal isovelocity surface area
RA : rétrécissement aortique
RM : rétrécissement mitral
RT : rétrécissement tricuspidale
RVA : remplacement valvulaire aortique
RVAP : remplacement valvulaire aortique percutané
VCI : veine cave inférieure
VD : ventricule droit
VG : ventricule gauche

REVUES GÉNÉRALES

Recommandations

– les ressources locales sont-elles optimales pour cette intervention ?

● **L'évaluation clinique** comporte l'appréciation des symptômes, des comorbidités et du niveau d'éducation du patient et l'auscultation.

● **L'échocardiographie** est l'examen clé pour confirmer le diagnostic et évaluer la sévérité et le pronostic (**tableaux I et II**).

● **D'autres examens complémentaires** peuvent être utiles :

>>> **L'épreuve d'effort** est utile lorsque les symptômes sont absents ou équivoques. Par ailleurs, elle est utile à titre pronostique dans le RA asymptomatique.

>>> **L'échocardiographie avec des doses faibles de dobutamine** est utile dans le RA avec gradient bas et dysfonction VG.

>>> **L'échocardiographie d'effort** peut apporter des informations complémentaires dans le RA, l'IM et le RM.

>>> **L'imagerie par résonance magnétique** permet d'évaluer une régurgitation valvulaire et la fonction VG lorsque l'échocardiographie ne le permet pas. C'est une méthode de référence pour l'évaluation du VD.

>>> **Le scanner multibarrette** est utile pour l'imagerie de l'aorte thoracique et dans le bilan avant RVA percutané.

>>> **Le cathétérisme cardiaque** (pour l'évaluation de la fonction valvulaire) n'est réalisé que si les données non invasives ne permettent pas de conclure ou sont contradictoires avec l'évaluation clinique.

	RA	RM	RT
Surface valvulaire (cm ²)	< 1,0	< 1,0	
Surface valvulaire indexée (cm ² /m ²)	< 0,6		
Gradient moyen (mmHg)	> 40	> 10	≥ 5
Vitesse maximale (m/s)	> 4,0		
Indice de perméabilité	< 0,25		

TABEAU I : Critères échocardiographiques de sténose valvulaire sévère.

	IA	IM	IT
Evaluation qualitative			
Morphologie valvulaire	Anormale/fléau/défaut de coaptation large	Fléau/pilier rompu/défaut de coaptation large	Anormale/fléau/défaut de coaptation large
Flux régurgitant au Doppler couleur	Large dans les jets centraux, variable dans les jets excéntrés	Jet central ou excéntré très large adhérent, tournoyant et atteignant la paroi postérieure de l'OG	Jet central ou excéntré très large
Flux régurgitant au Doppler continu	Dense	Dense/triangulaire	Dense/triangulaire avec pic précoce (vitesse maximale < 2 m/s dans les IT massives)
Autre	Inversion holodiastolique du flux dans l'aorte descendante (vélocité télédiastolique > 20 cm/s)	Zone de convergence large	
Evaluation semi-quantitative			
Largeur de la vena contracta (mm)	> 6	≥ 7 (> 8 en biplan)	≥ 7
Flux veineux d'amont		Inversion du flux veineux pulmonaire systolique	Inversion du flux veineux hépatique systolique
Afflux		Onde E dominante ≥ 1,5 m/s	Onde E dominante ≥ 1 m/s
Autre	PHT < 200 ms	ITV mitrale/ITV aortique > 1,4	PISA radiaire > 9 mm
Evaluation quantitative		Primaire	Secondaire
Surface de régurgitation effective (mm ²)	≥ 30	≥ 40	≥ 60
Volume de régurgitation (mL/battement)	≥ 60	≥ 20	≥ 30
Dilatation cavitaire/vasculaire	VG	VG, OG	VD, OD, VCI

TABEAU II : Critères échocardiographiques de régurgitation valvulaire sévère.

Prise en charge de la maladie coronaire chez les patients ayant une valvulopathie

● Une coronarographie est recommandée :

>>> Avant chirurgie valvulaire chez les patients ayant une valvulopathie sévère et au moins un des éléments suivants (I, C) :

- antécédent de maladie coronaire ;
- suspicion d'ischémie myocardique ;
- dysfonction VG systolique ;
- hommes âgés de plus de 40 ans et femmes après la ménopause ;
- au moins un facteur de risque cardiovasculaire.

>>> Dans le cadre de l'évaluation d'une IM secondaire (I, C).

● Des pontages coronaires :

>>> Sont recommandés chez les patients ayant une indication primaire de chirurgie valvulaire aortique ou mitrale et une sténose $\geq 70\%$ sur une artère coronaire (I, C).

>>> Doivent être envisagés chez les patients ayant une indication primaire de chirurgie valvulaire aortique ou mitrale et une sténose coronaire $\geq 50-70\%$ (IIa, C).

Insuffisance aortique

1. Indications chirurgicales dans les IA sévères

L'intervention chirurgicale :

- est indiquée chez les patients symptomatiques (I, B) ;
- est indiquée chez les patients asymptomatiques si la FEVG de repos est $\leq 50\%$ (I, B) ;
- est indiquée chez les patients devant avoir une intervention chirurgicale de pontage coronaire ou de l'aorte thoracique ou d'une autre valve cardiaque (I, C) ;

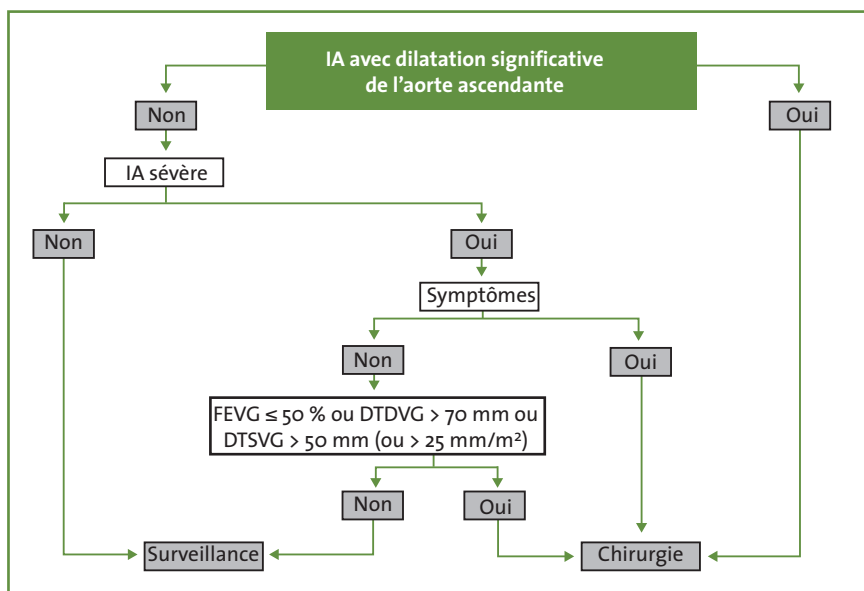


FIG. 1: Prise en charge d'une IA. Arbre décisionnel.

– doit être envisagée chez les patients asymptomatiques avec une FEVG de repos $> 50\%$ et une dilatation VG sévère : DTDVG $> 70\text{ mm}$ ou DTSVG $> 50\text{ mm}$ ou $> 25\text{ mm/m}^2$ (IIa, C).

2. Indications chirurgicales dans les maladies de la racine aortique (quelle que soit la sévérité de l'IA)

L'intervention chirurgicale :

- est indiquée chez les patients qui ont un syndrome de Marfan lorsque le diamètre maximal de la racine aortique est $\geq 50\text{ mm}$ (I, C) ;
- doit être envisagée chez les patients qui ont une dilatation de la racine aortique lorsque le diamètre est :

- $\geq 45\text{ mm}$ chez les patients ayant un syndrome de Marfan et des facteurs de risque (antécédent familial de dissection aortique ou augmentation du diamètre $> 2\text{ mm}$ par an [mesures répétées par la même technique d'imagerie, au même niveau de l'aorte, et confirmation par une autre technique], IA ou IM sévère, désir de grossesse) ;
- $\geq 50\text{ mm}$ chez les patients ayant une bicuspidie aortique et des facteurs de risque (coarctation de l'aorte, hyper-

tension systémique antécédent familial de dissection aortique ou augmentation du diamètre $> 2\text{ mm}$ par an (voir ci-dessus) ;

■ $\geq 55\text{ mm}$ chez les autres patients (IIa, C).

3. Prise en charge d'une IA

Elle est présentée dans l'arbre décisionnel proposé en figure 1.

Rétrécissement aortique

1. Indications du RVA en cas de RA symptomatique

>>> Il est indiqué :

- chez les patients avec RA sévère et des symptômes liés au RA (I, B) ;
- chez les patients avec RA sévère et qui vont avoir une intervention de pontage coronaire, de l'aorte thoracique ou d'une autre valve (I, C).

>>> Il doit être envisagé :

- chez les patients avec RA modéré et qui vont avoir une intervention de pontage coronaire, de l'aorte thoracique ou d'une autre valve (IIa, C) ;

REVUES GÉNÉRALES

Recommandations

– chez les patients avec RA sévère, à haut risque, qui pourraient avoir un RVA percutané mais pour lesquels l'équipe médico-chirurgicale propose plutôt une intervention chirurgicale du fait du profil de risque individuel et de l'anatomie (IIa, B);

– chez les patients avec RA à bas débit et gradient bas (< 40 mmHg), FEVG normale, cela seulement après évaluation soigneuse de la sévérité du RA (IIa, C);

– chez les patients avec RA sévère, bas débit, gradient bas, FEVG abaissée et preuve d'une réserve contractile (IIa, C).

>>> Il peut être envisagé chez les patients avec RA sévère, bas débit, gradient bas et dysfonction VG sans réserve contractile (IIb, C).

2. Indications du RVA en cas de RA asymptomatique

>>> Il est indiqué:

– chez les patients avec RA sévère et dysfonction VG systolique (FEVG < 50 %) non due à une autre cause (I, C);

– chez les patients avec RA sévère et test d'effort anormal, entraînant des symptômes à l'effort clairement liés au RA (I, C).

>>> Il doit être envisagé (IIa, C) chez les patients avec FEVG normale, sans symptômes ni chute de TA à l'épreuve d'effort, si le risque chirurgical est bas et si au moins un des éléments suivants est présent:

– RA très sévère, définie par une vitesse maximale $> 5,5$ m/s;

– calcification valvulaire sévère et taux de progression de la vitesse maximale $\geq 0,3$ m/s par an.

>>> Il peut être envisagé (IIb, C) chez les patients avec RA sévère, FEVG normale, sans symptômes ni chute de TA à l'épreuve d'effort, si le risque chirurgical est bas et si au moins un des éléments suivants est présent:

– taux de BNP sensiblement élevé de façon répétée;

– augmentation du gradient moyen > 20 mmHg à l'effort;

– hypertrophie VG excessive en l'absence d'HTA.

3. Indications du RVAP

>>> Il ne doit être envisagé que par une équipe pluridisciplinaire incluant des cardiologues et des chirurgiens car-

diaques, et d'autres spécialistes si nécessaire (I, C). Il ne peut être réalisé que dans un hôpital disposant de la chirurgie cardiaque sur place (I, C).

>>> Il est indiqué chez les patients avec RA sévère symptomatique, qui ne peuvent pas avoir un RVA d'après l'équipe pluridisciplinaire, chez lesquels on escompte une amélioration de la qualité de vie, et qui ont une espérance de vie > 1 an (I, B).

>>> Il doit être envisagé chez les patients à haut risque, avec RA sévère symptomatique, qui pourraient avoir un RVA, mais chez lesquels l'équipe pluridisciplinaire favorise le RVAP d'après l'évaluation du profil de risque individuel et de l'anatomie (IIa, B).

4. Contre-indications du RVAP

>>> Contre-indications absolues:

– absence d'équipe pluridisciplinaire et absence de chirurgie cardiaque sur place;

– opportunité du RVAP, comme alternative au RVA, non confirmée par l'équipe pluridisciplinaire.

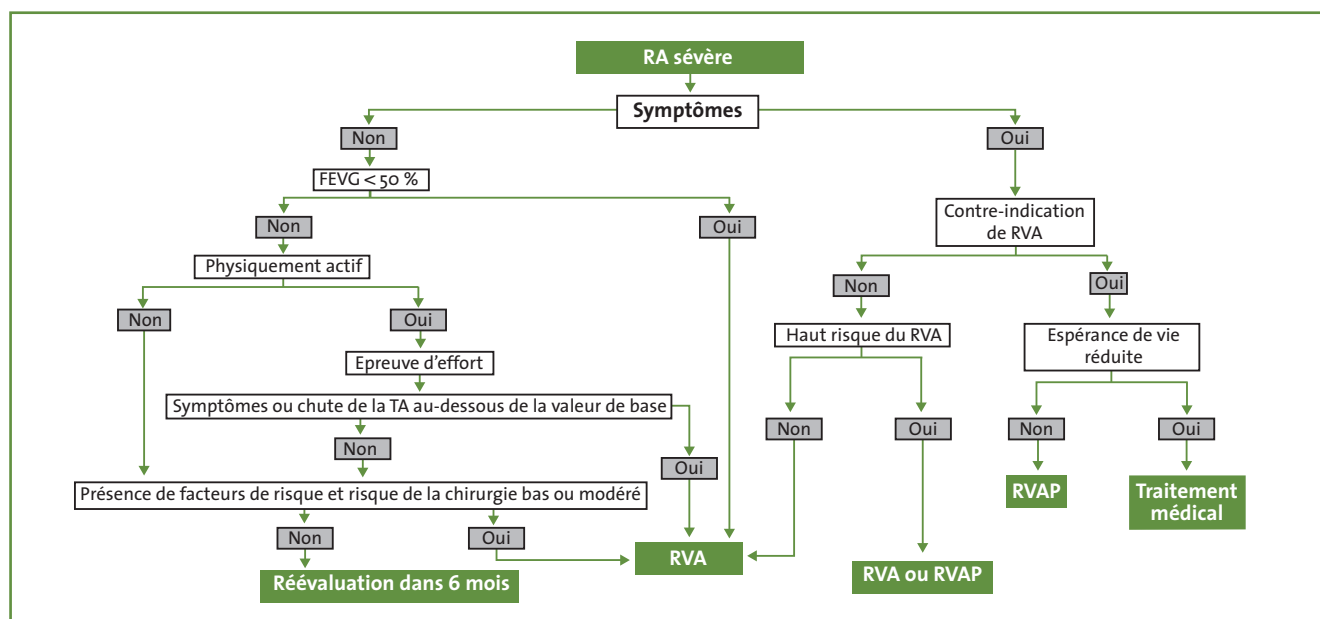


FIG. 2 : Prise en charge d'un RA. Arbre décisionnel.

> Contre-indications cliniques :

- espérance de vie < 1 an ;
- amélioration de la qualité de vie par le RVAP improbable du fait de comorbidités ;
- atteinte valvulaire primitive associée sévère, contribuant de façon importante aux symptômes du patient, et qui ne peut être traitée que par une intervention chirurgicale.

> Contre-indications anatomiques :

- taille de l'anneau inadéquate (< 18 mm ou > 29 mm) ;
- thrombus dans le VG ;
- endocardite active ;
- risque élevé d'obstruction coronaire ostiale (calcification valvulaire asymétrique, distance courte entre l'anneau et les ostiums coronaires, sinus aortiques petits) ;
- plaques avec des thrombus mobiles dans l'aorte ascendante ou dans la crosse aortique ;
- pour les approches transfémorale/sous-clavière : accès vasculaire inadéquat (taille du vaisseau, calcification, tortuosités).

>>> Contre-indications relatives :

- valve bicuspidale ou non calcifiée ;
- maladie coronaire nécessitant revascularisation ;
- instabilité hémodynamique ;
- FEVG < 20 % ;
- pour l'approche transapicale : mala-

die pulmonaire sévère, apex du VG non accessible.

5. Prise en charge d'un RA

Elle est présentée dans l'arbre décisionnel proposé en **figure 2**.

[Insuffisance mitrale**1. Indications chirurgicales dans les IM primitives sévères symptomatiques**

La réparation valvulaire mitrale doit être la technique préférée lorsqu'il est attendu qu'elle soit durable (I, C). Une intervention chirurgicale :

- est indiquée chez les patients avec FEVG > 30 % et DTSVG < 55 mm (I, B) ;
- doit être envisagée chez les patients avec dysfonction VG sévère (FEVG < 30 % et/ou DTSVG > 55 mm) réfractaire au traitement médical, probabilité élevée de longévité de la réparation et peu de comorbidités (IIa, C) ;
- peut être envisagée chez les patients avec dysfonction VG sévère (FEVG < 30 % et/ou DTSVG > 55 mm) réfractaire au traitement médical, probabilité basse de longévité de la réparation et peu de comorbidités (IIb, C).

2. Indications chirurgicales dans les IM primitives sévères asymptomatiques

Une intervention chirurgicale :

- est indiquée chez les patients avec dysfonction VG (DTSVG $\geq$ 45 mm et/ou FEVG $\leq$ 60 %) (I, C) ;
- doit être envisagée chez les patients avec fonction VG préservée en cas de FA récente ou d'hypertension pulmonaire (pression artérielle pulmonaire systolique au repos > 55 mmHg) (IIa, C) ;
- doit être envisagée chez les patients avec fonction VG préservée, probabilité élevée de durabilité de la réparation, risque chirurgical bas, valve en fléau et DTSVG $\geq$ 40 mm (IIa, C) ;
- peut être envisagée (IIb, C) chez les patients avec fonction VG préservée, probabilité élevée de réparation durable, risque chirurgical bas et :
 - dilatation OG (volume indexé $\geq$ 60 mL/m²) et rythme sinusal ;
 - ou hypertension pulmonaire à l'effort (pression artérielle pulmonaire systolique $\geq$ 60 mmHg à l'effort).

3. Prise en charge d'une IM primitive chronique sévère

Elle est présentée dans l'arbre décisionnel proposé en **figure 3**.

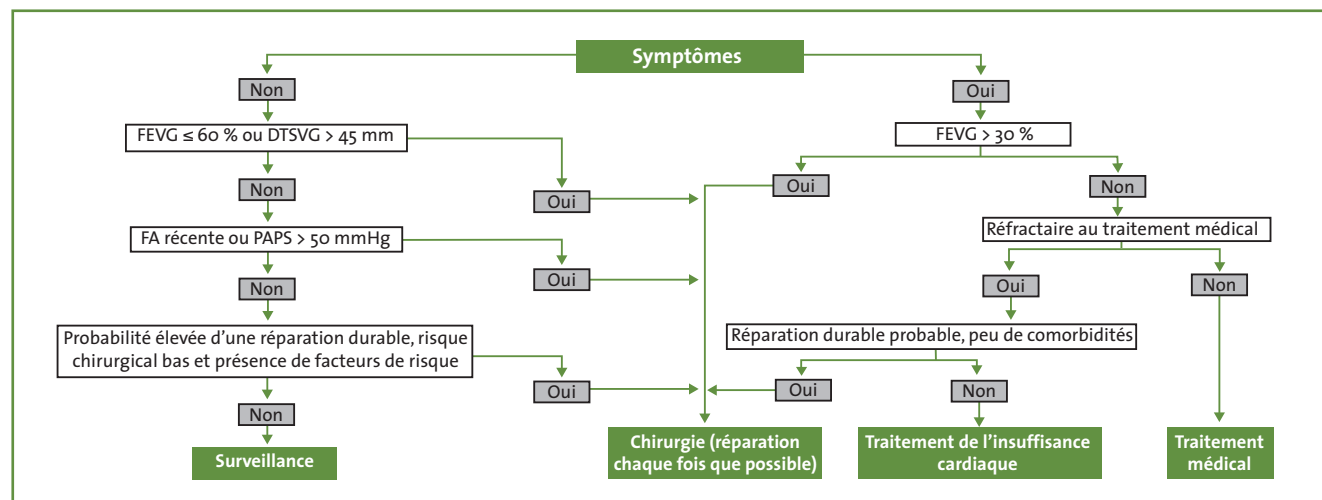


Fig. 3 : Prise en charge d'une IM primitive chronique sévère.

REVUES GÉNÉRALES

Recommandations

4. Indications chirurgicales dans les IM secondaires

Une intervention chirurgicale :

>>> Est indiquée chez les patients avec IM sévère et qui doivent avoir des pontages coronaires, si la FEVG est > 30 % (I, C).

>>> Doit être envisagée chez les patients avec IM modérée et qui doivent avoir des pontages coronaires (IIa, C).

>>> Doit être envisagée chez les patients symptomatiques avec IM sévère, FEVG < 30 %, option de revascularisation et preuves de viabilité (IIa, C).

>>> Peut être envisagée chez les patients avec IM sévère, FEVG > 30 %, qui restent symptomatiques malgré un traitement médical optimal (y compris une resynchronisation biventriculaire si elle est indiquée) et qui ont un niveau bas de comorbidité, quand une revascularisation n'est pas indiquée (IIb, C).

Rétrécissement mitral

1. Contre-indications de la CMP

Ces contre-indications sont :

- surface valvulaire mitrale > 1,5 cm² ;
- thrombus dans l'OG ;
- IM plus que légère ;
- calcification sévère ou bicommissurale ;
- absence de fusion commissurale ;
- valvulopathie aortique sévère, ou RT et IT combinés sévères ;
- coronaropathie nécessitant une intervention chirurgicale.

2. Indications de la CMP

Elle est indiquée chez les patients symptomatiques avec caractéristiques favorables (I, B).

Elle est indiquée chez les patients symptomatiques avec contre-indication ou risque élevé d'une intervention chirurgicale (I, C).

Elle doit être envisagée comme traitement initial chez les patients symptomatiques avec anatomie non favorable, mais sans caractéristiques cliniques défavorables (IIa, C).

Elle doit être envisagée chez les patients asymptomatiques avec caractéristiques défavorables :

>>> Et risque thrombo-embolique élevé (antécédent thrombo-embolique, contraste spontané dans l'OG, FA récente ou paroxystique).

>>> Et/ou risque élevé de décompensation hémodynamique (pression artérielle pulmonaire systolique > 50 mmHg au repos, nécessité d'intervention chirurgicale non cardiaque majeure, désir de grossesse) (IIa, C).

3. Prise en charge d'un RM significatif

Elle est présentée dans l'arbre décisionnel proposé en **figure 4**.

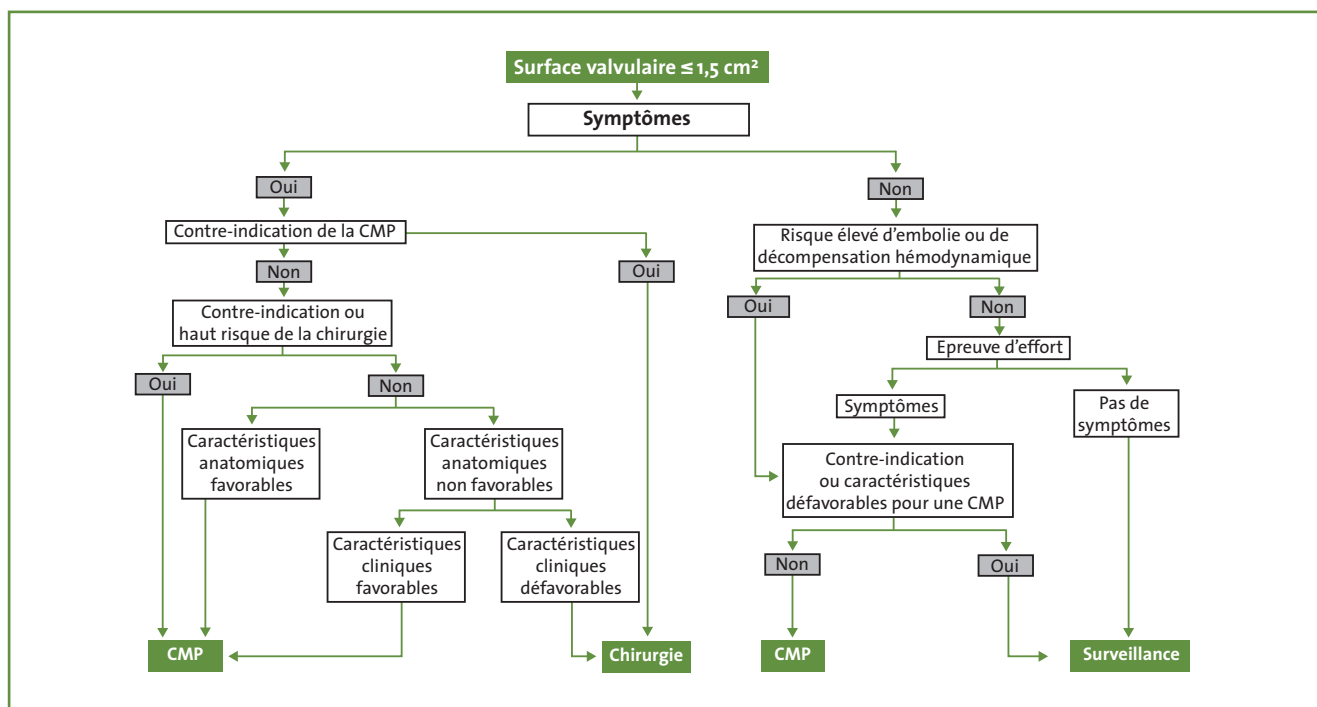


Fig. 4 : Prise en charge d'un RM significatif. Arbre décisionnel.

Atteintes de la valve tricuspide

Une intervention chirurgicale est indiquée (I, C) chez les patients symptomatiques :
– avec RT sévère ;
– avec IT, primaire, isolée, sévère, sans dysfonction VD sévère.

Une intervention sur la valve tricuspide est indiquée (I, C) chez les patients qui ont une intervention chirurgicale sur une ou deux valves du cœur gauche :
– avec RT sévère ;
– avec IT, primaire ou secondaire, sévère.

Une intervention chirurgicale doit être envisagée (IIa, C) :
– chez les patients avec IT primaire modérée et qui ont une intervention chirurgicale sur une ou deux valves du cœur gauche ;
– chez les patients avec IT secondaire légère ou modérée, avec dilatation de l'anneau (≥ 40 mm ou > 21 mm/m²) et qui ont une intervention chirurgicale sur une ou deux valves du cœur gauche ;
– chez les patients asymptomatiques ou peu symptomatiques avec IT primaire isolée sévère et dilatation VD progressive ou détérioration de la fonction VD.

Après une intervention chirurgicale sur une ou deux valves du cœur gauche, une intervention chirurgicale doit être envisagée chez les patients avec IT sévère qui sont symptomatiques ou qui ont une dilatation/dysfonction VD progressive, en l'absence de dysfonction d'une valve du cœur gauche, dysfonction VD ou VG sévère, ou maladie vasculaire pulmonaire sévère (IIa, C).

Prothèses valvulaires

1. Choix d'une prothèse aortique ou mitrale

>>> **Une prothèse mécanique :**
– est recommandée si c'est le désir du

patient, informé, et s'il n'y a pas de contre-indication à une anticoagulation à long terme (I, C) ;

– est recommandée chez les patients à risque de détérioration valvulaire structurelle accélérée (I, C) ;

– est recommandée chez les patients recevant déjà un traitement anticoagulant du fait d'une prothèse mécanique au niveau d'une autre valve (I, C) ;

– doit être envisagée chez les patients âgés de moins de 60 ans pour une valve aortique et de moins de 65 ans pour une valve mitrale (IIa, C) ;

– doit être envisagée chez les patients ayant une espérance de vie raisonnable, pour lesquels une nouvelle intervention chirurgicale serait à haut risque (IIa, C) ;

– peut être envisagée chez les patients recevant déjà une anticoagulation à long terme du fait d'un risque thrombo-embolique élevé (IIb, C).

>>> Une prothèse biologique :

– est recommandée si c'est le désir du patient, informé (I, C) ;

– est recommandée quand une anticoagulation de bonne qualité est peu probable (problèmes de compliance ou de disponibilité) ou contre-indiquée du fait d'un risque hémorragique élevé (antécédent hémorragique majeur, comorbidité, compliance, mode de vie, profession) (I, C) ;

– est recommandée en cas de réintervention chirurgicale pour une thrombose de prothèse mécanique malgré un traitement anticoagulant à long terme bien conduit (I, C) ;

– doit être envisagée chez les patients chez lesquels une nouvelle intervention chirurgicale serait à bas risque (IIa, C) ;

– doit être envisagée chez les femmes jeunes envisageant une grossesse (IIa, C) ;

– doit être envisagée chez les patients âgés de plus de 65 ans pour la valve aortique ou de plus de 70 ans pour une valve mitrale, et chez ceux dont l'espérance de vie est plus courte que la durabilité présumée de la bioprothèse (IIa, C).

2. Traitement antithrombotique après chirurgie valvulaire

>>> Une anticoagulation orale est recommandée, à vie :

– chez tous les patients ayant une prothèse mécanique (I, B) ;

– chez les patients ayant une bioprothèse et qui ont une autre raison d'avoir une anticoagulation (I, C).

>>> L'association d'aspirine à faible dose doit être envisagée chez les patients ayant une prothèse mécanique :

– et une maladie athéroscléreuse (IIa, C) ;
– ou s'il y a eu un accident thromboembolique malgré un INR adéquat (IIa, C).

>>> Une anticoagulation orale doit être envisagée durant les trois premiers mois :

– après l'implantation d'une bioprothèse mitrale ou tricuspide (IIa, C) ;
– après une réparation valvulaire mitrale (IIa, C).

>>> De l'aspirine à faible dose doit être envisagée durant les trois premiers mois après l'implantation d'une bioprothèse aortique (IIa, C).

>>> Une anticoagulation orale peut être envisagée durant les trois premiers mois après l'implantation d'une bioprothèse aortique (IIb, C).

3. Facteurs de risque thrombo-embolique

>>> Thrombogénicité de la prothèse :

– basse : Carbomedics (position aortique), Medtronic Hall, St Jude Medical, ON-X ;
– moyenne : les autres prothèses à double ailette ;
– haute : Lillehei-Kaster, Omniscience, Starr-Edwards, Bjork-Shiley, autres valves à disque.

>>> Facteurs liés au patient :

– remplacement mitral, tricuspide ou pulmonaire ;
– antécédent thrombo-embolique ;
– FA ;

REVUES GÉNÉRALES

Recommandations

Thrombogénicité de la prothèse	Facteurs de risque liés au patient	
	Pas de facteur de risque	≥ 1 facteur de risque
Basse	2,5	3,0
Moyenne	3,0	3,5
Elevée	3,5	4,0

TABEAU III : Valeurs d'INR recommandées.

- RM de tous degrés;
- FEVG < 35 %.

4. INR cible

Le **tableau III** reprend les valeurs d'INR recommandées.

5. Prise en charge après un remplacement valvulaire

- >>> Evaluation complète de référence:**
- 6 à 12 semaines après l'intervention;

- évaluation clinique, radiographie thoracique, électrocardiogramme, échocardiographie transthoracique, prise de sang.

- >>> Traitement antithrombotique:**
- adapté à la prothèse et aux facteurs de risque liés au patient;
 - toute la vie pour toutes les prothèses mécaniques;
 - pendant les trois premiers mois postopératoires pour les bioprothèses mitrales et tricuspides.

>>> Détection des complications:

- thromboses de prothèse;
- détérioration d'une bioprothèse;
- hémolyse et fuite paravalvulaire;
- insuffisance cardiaque.

Thromboses de prothèse obstructives et non obstructives

L'arbre décisionnel concernant les thromboses de prothèse obstructives est proposé en **figure 5**. Celui concernant les thromboses de prothèse non obstructives est proposé en **figure 6**.

RA sévère et chirurgie non cardiaque

Un arbre décisionnel est proposé en **figure 7**.

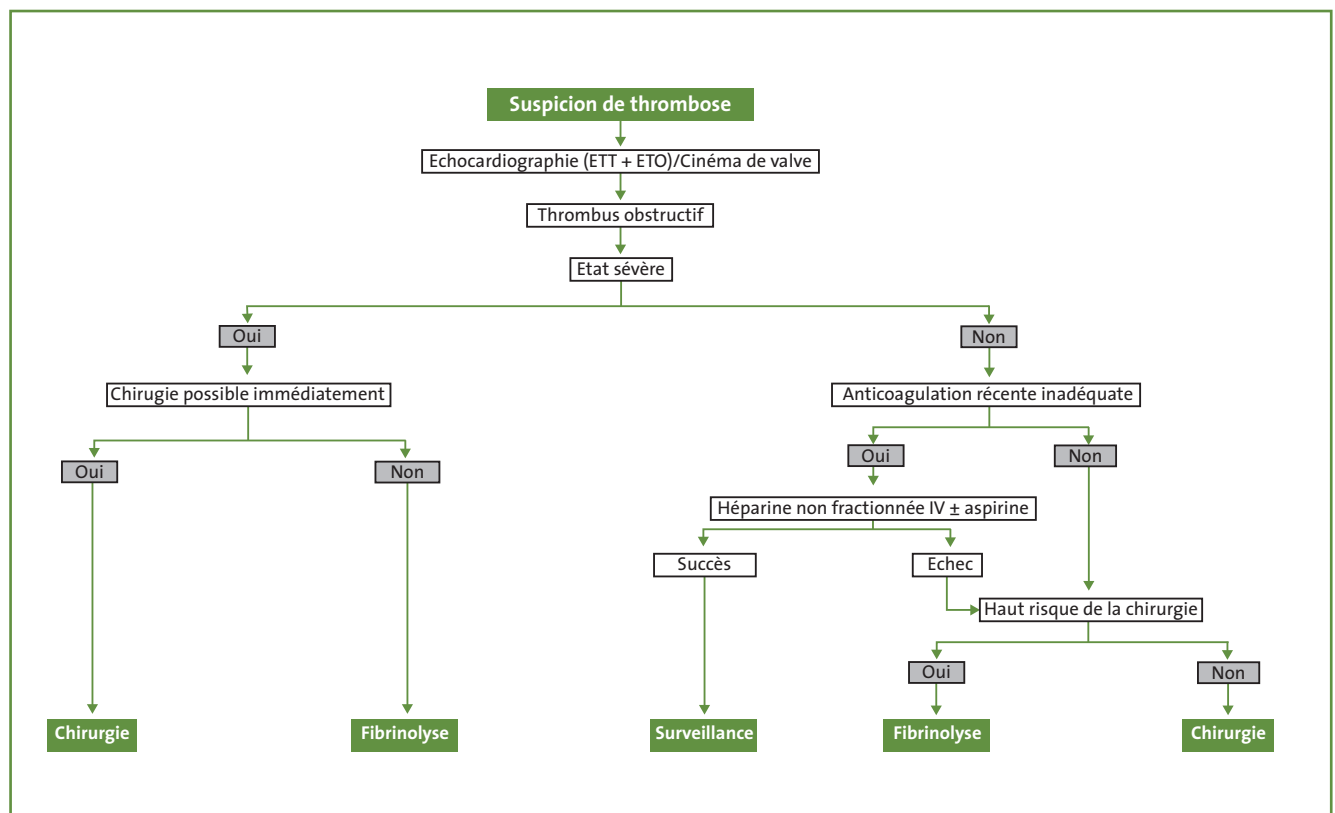


FIG. 5 : Suspicion de thrombose obstructive de prothèse.

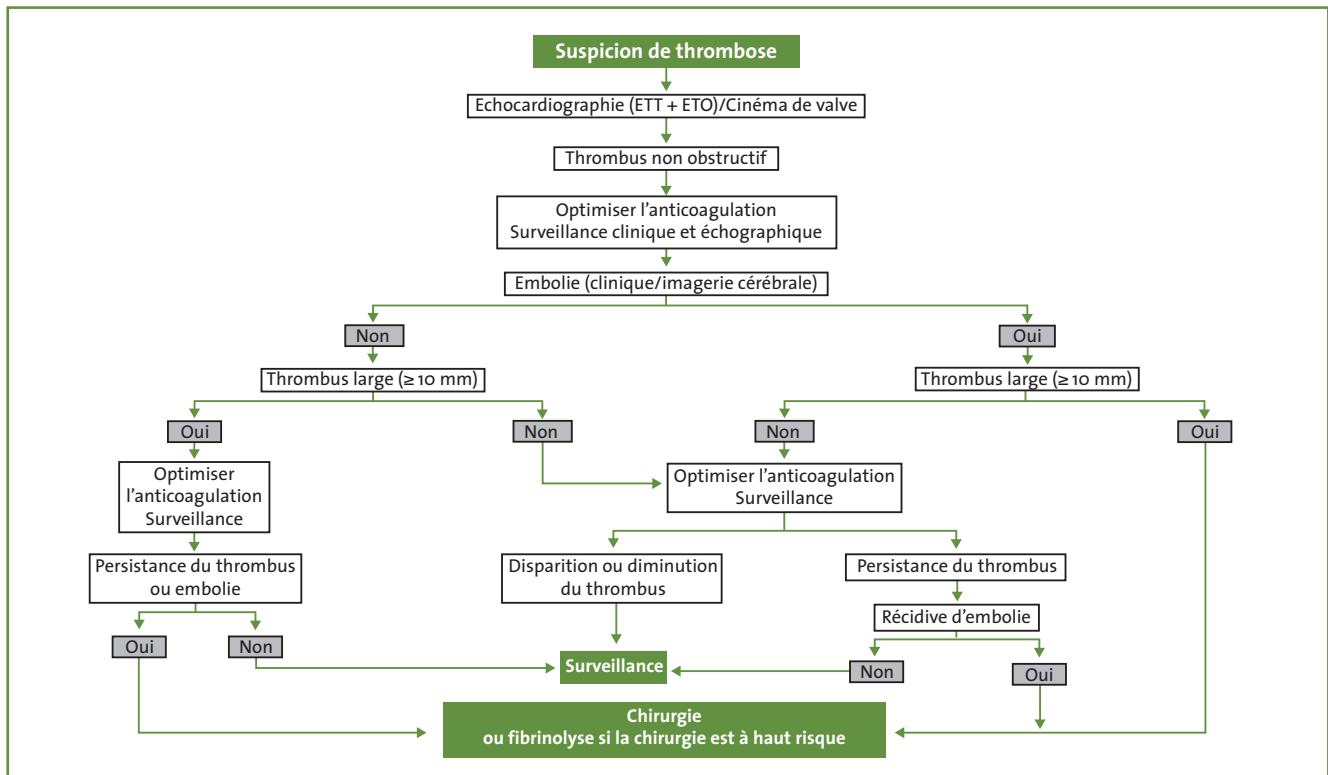


FIG. 6 : Suspicion de thrombose non obstructive de prothèse.

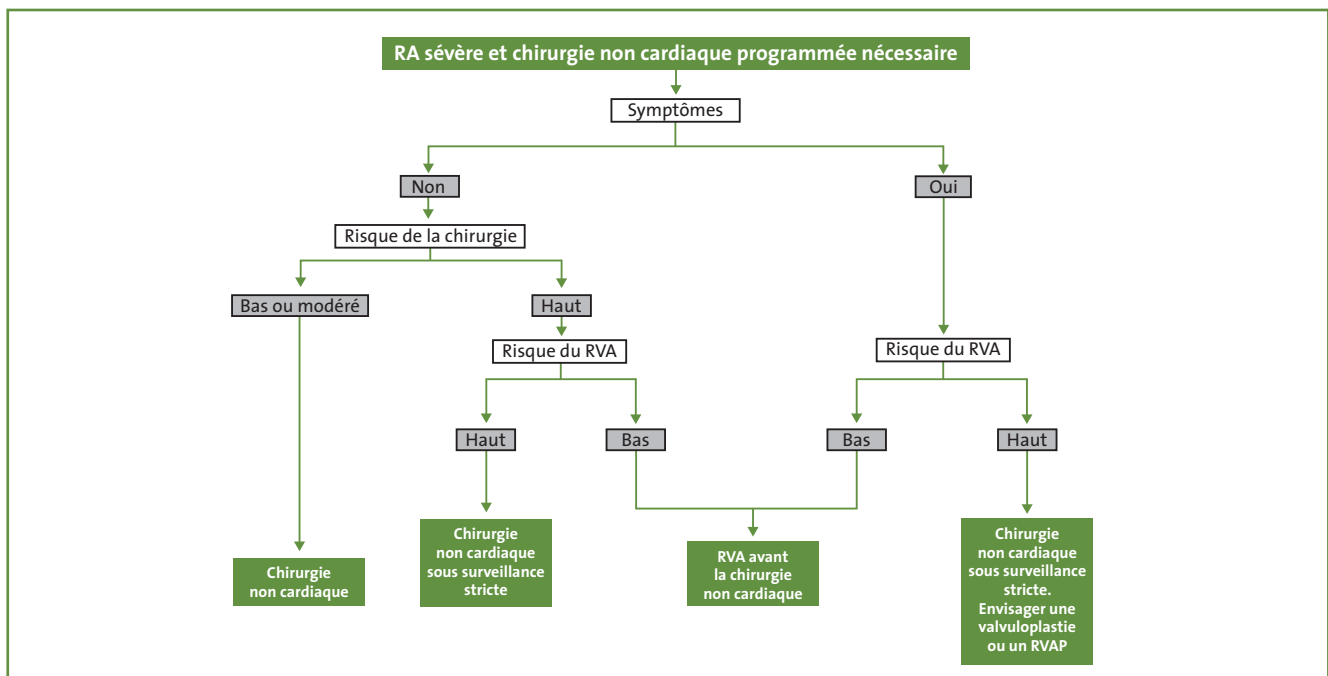


FIG. 7 : RA sévère et chirurgie non cardiaque. Arbre décisionnel.